

AULA DE...

# ¿Nuestra sombra siempre es igual?

## La trayectoria del Sol para alumnado de educación infantil

AA.VV.

Las sombras y sus cambios despiertan el interés y la curiosidad de los niños y las niñas desde edades muy tempranas. En este trabajo presentamos una secuencia problematizada («por indagación») de actividades para establecer una relación causal entre las características de la sombra y el movimiento del Sol. Su puesta en práctica con niños de 4 y 5 años produjo un claro avance en esta relación causal y, por tanto, en su racionalización de la trayectoria del Sol durante el día.

▣ **PALABRAS CLAVE:** astronomía diurna, experimentación, indagación, sombras, trayectoria del Sol.



### Un tema que suscita interés

- En el patio he visto mi sombra y no siempre es igual... ¡Eso es por el Sol, que se mueve! ◀

Con estas palabras resumía emotivamente un alumno de educación infantil lo aprendido sobre el movimiento del Sol a lo largo de un día. El movimiento del Sol ha generado una enorme curiosidad a la humanidad, debido a su importancia para la orientación en el tiempo y el espacio (Savall-Aleman y otros, 2014). De hecho, la representación del Sol es el segundo

tema más dibujado entre los niños de 4 a 6 años, tras la figura humana (Estrada-Díez, 1987).

Sin embargo, la forma de la trayectoria del Sol es algo aprendido mediante una mezcla de experiencia y socialización: nadie ha visto el movimiento completo del Sol que vemos en los dibujos e imágenes.

*«En el patio he visto mi sombra y no siempre es igual... ¡Eso es por el Sol, que se mueve!»*

Esa trayectoria, para ser comprendida, requiere de una organización integrada del espacio/cielo (en el eje horizontal y en el vertical) y del tiempo (desde que sale hasta que se pone), que no se adquiere hasta edades avanzadas en la etapa de educación infantil. Basta con dar un dibujo de un paisaje con horizonte y pedirles a los niños y las niñas que dibujen el Sol en distintos momentos del día, dictados en orden aleatorio, para encontrar respuestas como las de la imagen 1.

El objetivo clave que pretendemos conseguir con los niños de 4 a 6 años es ayudarlos a que construyan la trayectoria del Sol integrando su posición con el tiempo. Puesto que Solo podemos mirar al Sol al amanecer y al anoecer, es necesario utilizar la sombra de un objeto o persona inmóvil para relacionar las características de su sombra con la posición del astro: observando los cambios en la sombra, estaremos trabajando sobre la trayectoria del Sol. Los contenidos más concretos son:

- > El Sol produce sombra cuando su luz llega a un objeto.
- > La sombra del objeto cambia a lo largo del día porque el Sol se mueve. Cuando el Sol está bajo (al principio de la mañana y al final de la tarde), la sombra es más larga que cuando está alto. Cuando está más alto (mediodía), se produce la sombra más corta.
- > La sombra se produce hacia el lado opuesto al que se encuentra el Sol.

*El objetivo clave que pretendemos conseguir con los niños de 4 a 6 años es ayudarlos a que construyan la trayectoria del Sol integrando su posición con el tiempo*

Nuestro trabajo se desarrolla dentro del modelo de enseñanza problematizada de las ciencias, en el que la actividad del aula se organiza a partir de preguntas que tienen sentido y despiertan interés; el índice de los temas es un plan lógico para tratar de responder a las preguntas iniciales y el clima del aula permite expresar y debatir ideas, así como someterlas a pruebas en un contexto tentativo, que acerca la actividad escolar a las prácticas científicas (Martínez-Torregrosa y otros, 2018). La diferencia entre los distintos ni-

veles educativos estriba en el tipo de preguntas que se plantean, la complejidad del plan y la longitud de las secuencias de actividades. La que presentamos ha sido diseñada para niños y niñas a partir de 4 años.

### La secuencia en acción

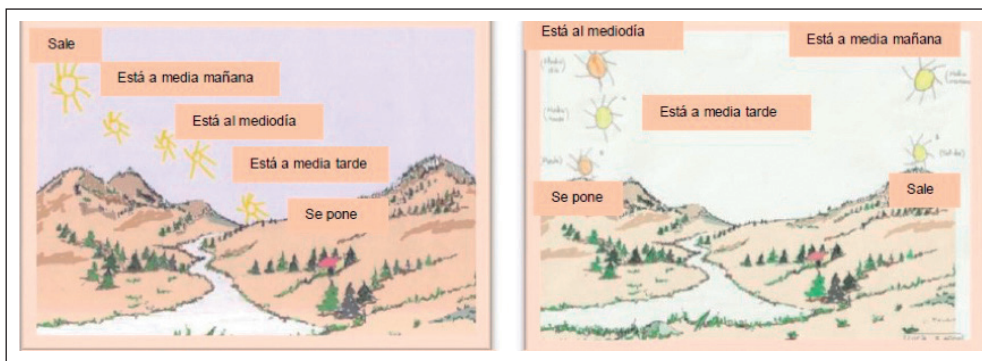
El inicio de una secuencia problematizada debe estar dirigido a crear una situación que despierte el interés y permita plantear preguntas concretas y estimulantes. En un lugar adecuado del aula o del centro por donde los niños y las niñas pasen frecuentemente, podemos preparar la tarea del «pájaro en la jaula»: se recorta una silueta de un pájaro y se pega en una ventana, de manera que su sombra se produzca dentro de una jaula pintada en una cartulina que dejamos fija; según se va moviendo

### AULA DE...

#### Enseñanza del modelo Sol-Tierra de infantil a primaria

Didáctica de las ciencias experimentales / ciencias naturales

2C



**Imagen 1.** Ejemplos de representaciones de la trayectoria del Sol a lo largo del día en niños de 5 años (dibujo de la izquierda: 5 años y 3 meses; dibujo de la derecha: 5 años y 5 meses)

## AULA DE...

el Sol, la sombra del pájaro también lo hará, saliendo de la jaula. Podemos hacer algún comentario para llamar su atención: «¿Os habéis fijado en que el pajarito se mueve dentro de la jaula? ¿Se escapará?». Con esto basta para que los niños y las niñas hablen sobre el movimiento de la sombra y aparezcan ideas que lo relacionan con el movimiento del Sol. Aprovecharemos este clima para plantear varias actividades.



**Imagen 2.** Ejemplos de representaciones iniciales de las sombras de un objeto a lo largo del día

*El inicio de una secuencia problematizada debe estar dirigido a crear una situación que despierte el interés y permita plantear preguntas concretas y estimulantes*

### Actividad 1. Pero ¿la sombra cambia? ¿Nuestra sombra no es siempre igual?

Por supuesto, los niños y las niñas tienen intuiciones sobre esto y ayudaremos a que las concreten –al mismo tiempo que nos servirá de pretest–, proponiéndoles que dibujen la sombra de un árbol en tres momentos del día (imagen 2). Elegimos un árbol, objeto o persona inmóvil para evitar la interferencia de la idea recurrente de que «nuestra sombra nos persigue» y centrarnos en los cambios debidos al movimiento del Sol. Así, propiciamos que concreten sus creencias e intuiciones, convirtiéndolas en predicciones que podemos someter a pruebas.

### Actividad 2. Entonces, ¿cuándo será más larga? ¿Y más corta?

Las respuestas son variadas y no siempre coherentes con sus dibujos. Algunos niños dicen que las sombras son más largas por la noche. Otros, al mediodía («hace más Sol»). Y, como se ve en la imagen 2, hay otros que creen que por la mañana o por la tarde es más larga.

Puesto que algunos niños y niñas lo dicen, resaltaremos que también se producen sombras con focos o linternas, pero que estamos hablando de las sombras que se producen de día, no debidas a focos o linternas (ahí podemos variar la distancia foco-objeto; ese es otro tema). Recogeremos sus predicciones por escrito y plantearemos qué podemos hacer para comprobar si es así.

### Actividad 3. ¿Qué podríamos hacer para ver si lo que pensamos es cierto o no? ¿Qué podríamos hacer para averiguar cuándo la sombra es más larga o más corta?

Dadles tiempo para pensar y debatir. Recoged sus propuestas y ayudadlos a elaborar un plan. Podemos medir la sombra de un niño (siempre el mismo), colocado en la misma posición, en diferentes momentos del día. El uso de una farola o un palo vertical (gnomon) también sería posible, pero medir la sombra de los propios niños y niñas los involucra todavía más en su indagación.

### Actividad 4. ¿Cómo vamos a medir la longitud de la sombra? ¿Cómo vamos a anotar los datos y las medidas para que no se nos olviden?

Darán varias respuestas como: «Con cuerdas, lápices, palos, papel...». Mediremos la sombra del niño (o la del objeto de referencia) con el instrumento y la unidad



de medida que hayan escogido. Una muy buena opción es usar cuerdas o hilos de colores, de manera que cada color corresponda a un momento diferente del día. Además, para recordarlos, vamos a dibujar la silueta de las sombras en el suelo y anotar la hora con un color diferente. Al final, tendremos todas las sombras dibujadas en el suelo y podremos hacer fotos.

### Actividad 5. ¡A obtener los datos! ¡A medir!

Bajaremos al patio de la escuela a primera hora de la mañana (tras recordar qué vamos a hacer), mediodía y última hora de la tarde, para realizar las mediciones (la imagen que encabeza el artículo muestra a los niños y las niñas midiendo la longitud de la sombra).

Una vez que hayan realizado las primeras medidas por la mañana, podemos pedirles de nuevo que hagan predicciones: ¿Cómo creéis que será la sombra esta tarde? Al día siguiente, como estarán las tres siluetas de la sombra dibujadas en el suelo, recordamos en qué momento se ha obtenido cada una, su longitud (con el

*Podemos medir la sombra de un niño (siempre el mismo), colocado en la misma posición, en diferentes momentos del día*

hilo de color utilizado) y advertimos que no solo ha cambiado su longitud, sino la dirección en que se produce. Hacemos fotos y volvemos al aula con los trozos de hilo de las distintas sombras.

### Actividad 6. ¿Cómo cambia la sombra durante el día?

Los niños, por parejas, pueden coger los extremos de cada hilo y reproducir las longitudes y direcciones de las sombras en el interior del aula. También se puede hacer un gráfico de barras de la longitud de la sombra en cada momento del día en un mural grande (con papel continuo) pegando el trozo de hilo correspondiente a cada barra.

En este contexto, **proponemos que saquen conclusiones: ¿Qué podemos responder ahora a nuestras preguntas? ¿Cambia la sombra a lo largo del día? ¿Cuándo es más larga? ¿Y más corta? Y pedimos justificación de los cambios: algunos de vosotros (personalizar) creáis que la sombra por la tarde era más corta, ¿qué pensáis (personalizar) ahora? ¿Por qué habéis cambiado de idea? Introducimos así la idea de «prueba»: «porque lo hemos medido, visto, fotografiado».**

Entregamos de nuevo el dibujo de la sombra del árbol, que sirve ahora de postest (imagen 3), y buscamos que expresen la causa de que esto sea así. El progreso es evidente.

### Actividad 7. ¿Por qué cambia nuestra sombra? ¿Por qué no es siempre igual?

Por las actividades de la sombra del pájaro en la jaula y el pretest, ya sabíamos que algunos niños y niñas de 4 a 6 años asociaban cambios en la sombra con el movimiento del Sol. Ahora, tras la realización de las actividades, la aceptación de esta relación es mayoritaria, como se puede ver en el postest (véanse algunos

#### AULA DE...

**Enseñanza del modelo Sol-Tierra de infantil a primaria**

Didáctica de las ciencias experimentales / ciencias naturales

2C



**Imagen 3.** Ejemplos de representaciones de las sombras de un objeto a lo largo del día tras realizar la secuencia de actividades propuesta

## AULA DE...

resultados en el siguiente apartado), de manera que aprovechamos esta situación para hacerla más estable y racional. Volveremos al patio –en un momento en que no moleste el Sol–, donde estarán dibujadas las siluetas de la sombra obtenidas en los tres momentos del día, colocamos al niño en su posición y preguntaremos...

### Actividad 8. ¿Dónde estaba el Sol cuando la sombra era así...?

Los niños y las niñas deben indicar con su brazo la posición del Sol en cada momento del día. Completamos el movimiento describiendo con nuestros brazos la trayectoria completa del Sol verbalizando los momentos del día (sale, media mañana, mediodía, media tarde, se pone). Esta actividad puede ser completada con actividades en papel donde se presenta la sombra de un objeto en tres momentos del día y ellos deben dibujar dónde estaba el Sol. También se puede intentar que reproduzcan los cambios en la sombra, con una linterna y un muñeco, siempre y cuando la luz de la linterna salga en un haz cuasiparalelo (¡lo menos divergente posible!) y la distancia entre la lin-

*Esta secuencia de actividades se puso en práctica en dos clases de educación infantil, con un total de 48 alumnos de entre 4 y 5 años*

terna y el muñeco no varíe (por ejemplo, colocando una cuerda que vaya desde los pies del muñeco hasta la linterna y manteniéndola siempre tensa).

### Reflexiones sobre su puesta en práctica

Esta secuencia de actividades se puso en práctica en dos clases de educación infantil, con un total de 48 alumnos de entre 4 y 5 años. Antes de empezar la secuencia de actividades, algunos alumnos y alumnas sabían que el Sol se mueve y que las sombras no son iguales a lo largo del día. No obstante, la asociación entre la variación en las sombras con los cambios en la posición del Sol no era muy evidente para ellos. Eso fue justamente lo que tratamos de que racionalizaran con estas actividades.

Inicialmente, la gran mayoría de los niños y las niñas no relacionó la sombra con la presencia del Sol y generalmente dibujó tres sombras como tres árboles pequeños, aunque intentaran de alguna manera reflejar cambios en las sombras a lo largo del día (véanse ejemplos en la imagen 2, p. x). No obstante, algunos alumnos y alumnas sí que lo hicieron razonablemente bien, conectando, además, la sombra con la base del árbol, lo que significa que comprenden que la existencia de una sombra se debe a la presencia de un objeto que la genera.

Los niños y las niñas disfrutaron especialmente en las actividades llevadas a cabo en el patio de la escuela y se asombraron mucho al ver cuánto puede variar la longitud de la sombra a lo largo del día. El cambio en la dirección de la sombra también fue un gran descubrimiento para ellos, ya que es algo sobre lo que nunca habían pensado con anterioridad.

Después de llevar a cabo la secuencia de actividades, la mayoría de los niños y las niñas mejoraron sus resultados en la actividad del árbol. **Casi todos decían que cuando el Sol está más alto (mediodía), las sombras son más cortas, aunque muchos de ellos seguían sin conectar las sombras a la base del árbol, mostrando así las dificultades que tienen a la hora de representar adecuadamente la dirección de la sombra, de acuerdo con la posición del Sol.** Estas dificultades pueden indicar que un uso completamente racional de este conocimiento está todavía lejos de las capacidades actuales de esos niños y niñas de entre 4 y 5 años. Los que sí conectaron las sombras al árbol intentaron, además, reflejar sus diferentes direcciones (véanse ejemplos en la imagen 3, p. 25).

Con estas actividades conseguimos implicar a los niños y las niñas de educación infantil en las prácticas científicas, analizando un fenómeno cercano y de su interés. Tras haber puesto en práctica esta secuencia, conseguimos que

muchos racionalizaran sus ideas iniciales, afianzando la relación causal entre el movimiento del Sol y los cambios en las sombras de los objetos.

Aunque algunos de estos conocimientos todavía pueden ser complejos a estas edades, la secuencia genera muchas oportunidades para aprender y un gran interés en los niños y las niñas. ■

#### NOTA

\* Son autores de este artículo: Ruben Limiñana Morcillo, Asunción Menargues Marcilla,

Sergio Rosa Cintas, Carolina Nicolás Castellano, Juan Francisco Álvarez Herrero, Manuel Navarro Pastor y Joaquín Martínez Torregrosa, de la Universidad de Alicante.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ESTRADA-DÍEZ, E. (1987): *La expresión plástica infantil y el arte contemporáneo*. Madrid. Universidad Complutense de Madrid.

MARTÍNEZ-TORREGROSA, J. y otros (2018): «In-depth teaching as oriented-research about seasons and the Sun/Earth model: effects on content knowledge attained by pre-service primary teachers». *Journal of Baltic Science Education*, vol. 17(1), pp. 97-119.

SAVALL-ALEMANY, F. y otros (2014): *Com es mouen el Sol i la Terra?* Alicante. Universidad de Alicante. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10045/48625>

#### AULA DE...

#### HEMOS HABLADO DE:

- Didáctica de las ciencias experimentales / ciencias naturales.
- Secuencias formativas y didácticas.

#### AUTOR DE CONTACTO

Joaquín Martínez

Torregrosa

Universidad de Alicante  
[joaquin.martinez@ua.es](mailto:joaquin.martinez@ua.es)

Este artículo fue Solicitado por AULA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA en julio de 2018 y aceptado en octubre de 2018 para su publicación.

# La maleta de la ciencia

## 60 experimentos de aire y agua y centenares de recursos para todos

Enric Ramiro Roca

Su objetivo es divulgar la ciencia con unas prácticas alentadoras pero sencillas, baratas, seguras y muy claras, para que cualquier persona pueda acercarse de forma rigurosa al mundo de los experimentos, con independencia de sus conocimientos. El presente volumen nos ofrece sesenta prácticas sobre aire y agua. Además, se incluye bibliografía y páginas web que nos muestran diversas posibilidades científicas, información sobre los museos de ciencia y un montón de ideas dedicadas, especialmente, a los más pequeños. Y todo el conjunto está ilustrado con humor y organizado didácticamente con claridad. La metodología que propugna está pensada para favorecer la renovación pedagógica y, a partir del proceso científico, ayudar a formar una ciudadanía mejor en una sociedad más justa. Todos los recursos experimentales concentrados en el libro están a disposición de aquellas personas que, a cualquier edad, estén dispuestas a aprender, jugar, manipular, equivocarse, continuar..., y a mantener la ilusión.



Hurtado, 29. 08022 Barcelona

[info@irif.eu](mailto:info@irif.eu)

[www.grao.com](http://www.grao.com)

934 080 464

17.20 €  
Ebook: 14.10 €